1 Manual calculadora financiera

Cuando se habla de calculadora financiera, de inmediato se puede pensar en la tradicional calculadora financiera de bolsillo, que requiere de un curso extensivo y cuidadoso para poder aprender a manejarla, el cual casi siempre hay que repetir cuando se deja de utilizar la calculadora por varios meses. Ese no es el caso en este capítulo. El propósito es mostrar que se puede disponer de una herramienta computacional, con buenas ayudas y de fácil manejo, que opera bajo un ambiente windows, y que permite adelantar los cálculos que realiza una calculadora financiera de bolsillo y muchos otros más.

El análisis y la solución de problemas financieros, cuyos fundamentos son la materia de este libro, se basan en la resolución de una ecuación algebraíca, denominada *ecuación de equivalencia*, cuya solución se puede describir en un algoritmo de cálculo y cifrar en un lenguaje de programación de computadores, acción que facilita los cálculos y permite conocer, de una manera rápida y precisa, los cambios en la respuesta de un problema financiero debidos a cambios en los valores de sus variables.

Soportado en la anterior afirmación, el Ingeniero Carlos Alberto Arboleda Vélez, profesor de la Universidad del Cauca, localizada

en la ciudad de Popayán, Colombia, implementó un programa de computador, titulado *'Calculadora Financiera',* que facilita los cálculos pertinentes a la solución de problemas financieros y a la evaluación financiera y económica de proyectos.

En este capítulo se presenta una guía para el manejo y utilización de dicho programa, el cual está cifrado en lenguaje visual basic y trabaja bajo un ambiente windows.

En el CD, disco compacto, que acompaña al presente libro, se suministran los archivos que permiten la adecuada instalación del programa *'Calculadora Financiera'*.

Instalación del programa

Paso 1 - Encienda su computador e introduzca el CD (disco compacto) proporcionado con este libro.

Paso 2 - Presione el botón *Inicio*, escoja *Ejecutar* y cuando, después de seleccionar *Examinar,* esté en el CD (disco compacto), haga doble clic sobre el archivo *setup.*

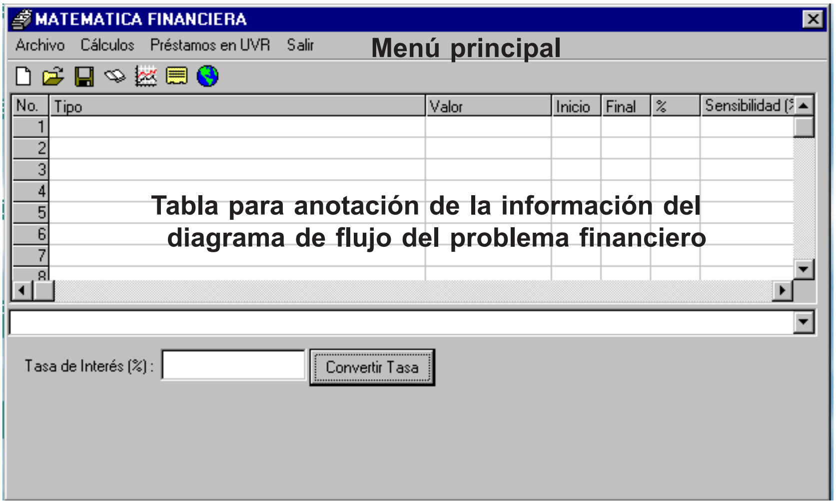
Cargar el programa

Para acceder al menú principal del programa, se hace doble clic sobre el ícono de acceso directo, que se encuentra en la carpeta donde se haya instalado el programa o en la pantalla del computador, y que tiene la siguiente apariencia:



El usuario tendrá en su pantalla la siguiente imagen, con dos partes:

- Menú principal (Archivo, Cálculos, Préstamos en UVR, Salir).
- Tabla para anotación de la información del diagrama de flujo del problema financiero en cuestión.



Menú principal

Para acceder a una cualquiera de las opciones del menú principal, se utilizan las teclas de movimiento del cursor o el ratón. Las opciones disponibles son:

Archivo: permite abrir un archivo existente, guardar el archivo presente en la sesión de trabajo, o guardar como ...

Cálculos: si se selecciona *'Cálculos financieros'*, resuelve la ecuación de equivalencia correspondiente al problema propuesto. Dicha ecuación siempre se establece con fecha focal el punto 0. También, permite la visualización del *Diagrama de flujo* y del *Plan de pagos* o tabla de amortización. Si se desea, se puede *Consultar la WEB* y, en forma directa, la página WEB de la Superintendencia Bancaria de Colombia

Préstamos en UVR: permite efectuar cálculos financieros que tengan relación con préstamos en Unidades de Valor Real, UVR, antes Unidades de Poder Adquisitivo Constante, UPAC, muy utilizados en el sistema de financiación de vivienda de algunos de los países de Latinoamérica. El programa permite establecer el *sistema de pago* (pago constante a capital en UVR, cuota uniforme en UVR, cuotas preestablecidas) y el tipo de *liquidación del préstamo* (en UVR, en pesos).

Salir: presenta dos opciones:

Salir del programa: una vez terminada la sesión de trabajo se accede a esta opción para retornar al sistema operativo.

Acerca de ... : si se selecciona esta opción, se describe lo que es el programa y se advierte que el programa fue desarrollado en la Universidad del Cauca, Facultad de Ingeniería Civil, por el Ingeniero Carlos Alberto Arboleda Vélez.

Tabla para anotación de la información del diagrama de flujo del problema financiero

Después de plantear el problema, lo primero que se debe hacer es elaborar el diagrama de flujo, el cual proporciona los datos que requiere la tabla para la anotación de la información del diagrama de flujo del problema financiero. El uso de esta parte se explica a través de varios ejemplos.

Ejemplo 1:

Una empresa tiene las siguientes obligaciones:

Hoy: 5.000 dólares

Dentro de 3 meses: 12.000 dólares

Dentro de 8 meses: 8.000 dólares

La empresa propone cambiar al siguiente plan de pagos:

Dentro de 6 meses: 10.000 dólares

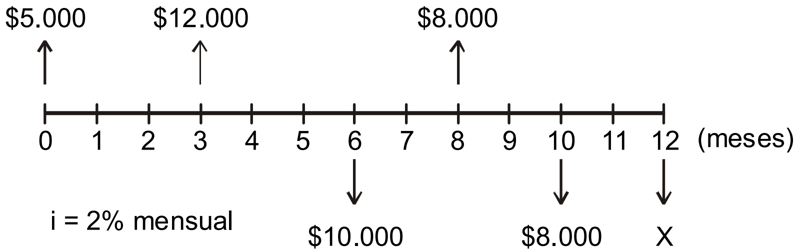
Dentro de 10 meses: 8.000 dólares

Dentro de 12 meses: X

Con una tasa de interés de 2% mensual, hallar el valor de X.

Solución:

Primero se debe elaborar el diagrama de flujo, así:



Para poder diligenciar la parte correspondiente a la tabla se requiere la siguiente información, en relación con los pagos:

Tipo. El programa permite considerar los siguientes tipos de pagos:

1. Pago único

2. Serie uniforme

3. Serie gradiente aritmético

4. Serie gradiente geométrico

5. Serie uniforme anual con crecimiento geométrico

En el ejemplo, todos los pagos son tipo 1; es decir, pago único.

Valor. Corresponde al valor del pago. Se puede establecer que el pago es positivo, si en el diagrama se representa con flecha hacia arriba y es negativo, si se representa con flecha hacia abajo. Cuando el valor en cuestión es la incógnita, se anota asterisco (*).

Inicio. Correponde al momento en el tiempo en el cual se inicia el pago. Si éste es un pago único, el inicio corresponde a la fecha en que se efectúa el pago.

Final. En series uniforme y gradientes, corresponde al momento en el tiempo en el cual se hace el último pago.

%. En el caso de serie gradiente geométrico, es el porcentaje fijo de crecimiento del pago.

Sensibilidad (%). Es el porcentaje que se toma del *valor*. Por defecto, se toma 100%

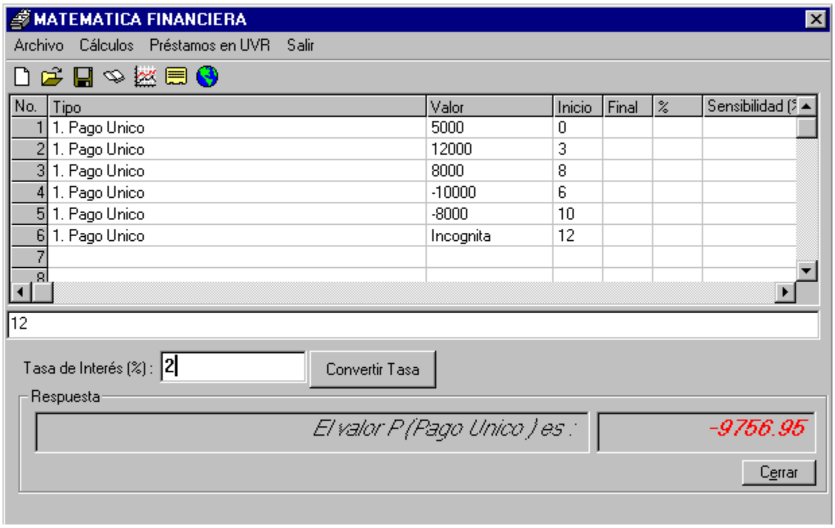
Tasa de interés. Es la tasa de interés periódico que aparece en el diagrama de flujo.

En síntesis, para el ejemplo, la información de entrada es la siguiente:

Tipo	Valor	Inicio	Final	%	Sensibilidad (%)
1	5.000	0			
1	12.000	3			
1	8.000	8			
1	-10.000	6			
1	-8.000	10			
1	*	12			

Tasa de interés (%): 2

Después de anotar la información del diagrama de flujo del ejemplo, se procede a seleccionar la opción *'Cálculos',* del menú principal, y, luego, *'Cálculos financieros'*, para obtener la respuesta al problema, en una pantalla similar a la siguiente:



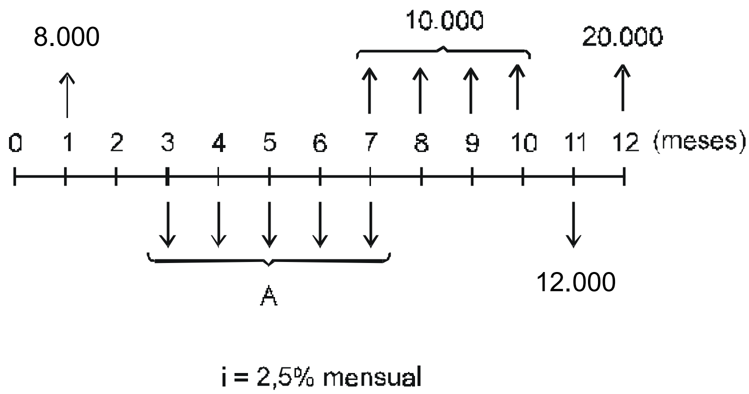
En conclusión, la respuesta del problema es - 9.756,95, que se interpreta de la siguiente manera:

• Como el valor es negativo, corresponde a un pago único que se representa con flecha hacia abajo.

• El valor absoluto del pago es 9.756,95, y hace parte del plan que se propone como cambio del plan vigente.

Ejemplo 2:

Hallar el valor de A, en el siguiente diagrama de flujo:



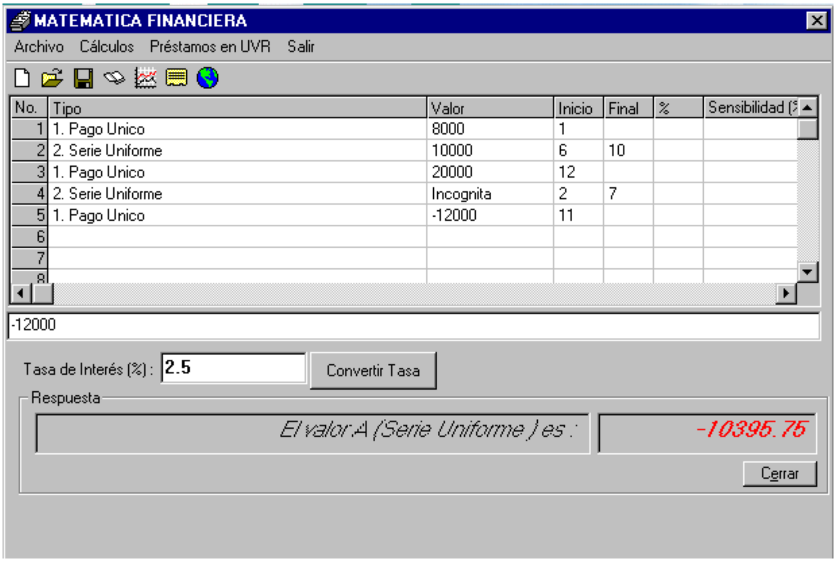
Solución:

La información de entrada al programa *'Calculadora Financiera'* es:

Tipo	Valor	Inicio	Final	%	Sensibilidad (%)
1	8.000	1			
2	10.000	6	10		
1	20.000	12			
2	*	2	7		
1	-12.000	11			

Tasa de interés (%): 2,5

Después de anotar la información de entrada, se procede a seleccionar la opción *'Cálculos',* del menú principal, y, luego, *'Cálculos financieros'*, para obtener la respuesta al problema, en una pantalla similar a la siguiente:

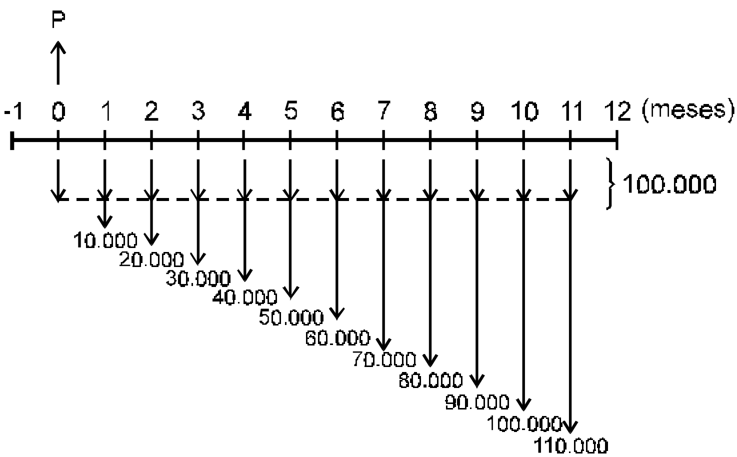


La respuesta del problema es - 10.395,75, que se interpreta así:

- Como el valor es negativo, corresponde al pago de una serie uniforme que se representa con flecha hacia abajo.
- El valor absoluto del pago de la serie uniforme es 10.395,75.

Ejemplo 3:

Hallar el valor de P en el siguiente diagrama de flujo:



i = 2,5% mensual

Solución:

El diagrama de flujo está conformado por:

• Un pago único P, en el punto 0, que es la incógnita del problema.

• Una serie uniforme cierta ordinaria, cuyo pago vale 100.000, que inicia en el punto -1 y termina en el punto 11.

• Una serie gradiente aritmético, con g = 10.000, que inicia en el punto -1 (siempre se inicia dos períodos antes del primer pago) y termina en el punto 11.

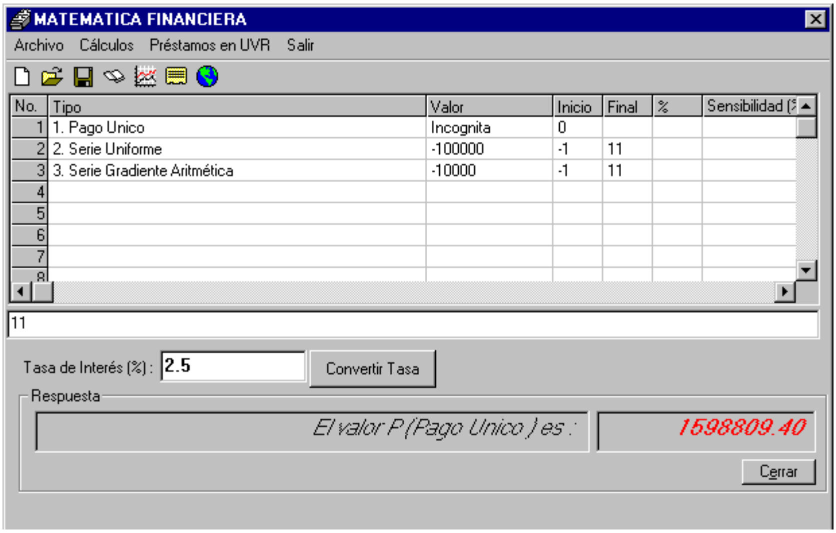
• Tasa de interés: 2,5% mensual.

La información de entrada a *'Calculadora Financiera'* es:

Tipo	Valor	Inicio	Final	%	Sensibilidad (%)
1	*	0			
2	-100.000	-1	11		
3	-10.000	-1	11		

Tasa de interés (%): 2,5

Después de anotar la información de entrada, se selecciona la opción *'Cálculos'*, del menú principal, y, luego, *'Cálculos financieros'*, para obtener la respuesta, en una pantalla similar a la siguiente:



En conclusión, la respuesta del problema es 1.598.809,40, que se interpreta de la siguiente manera:

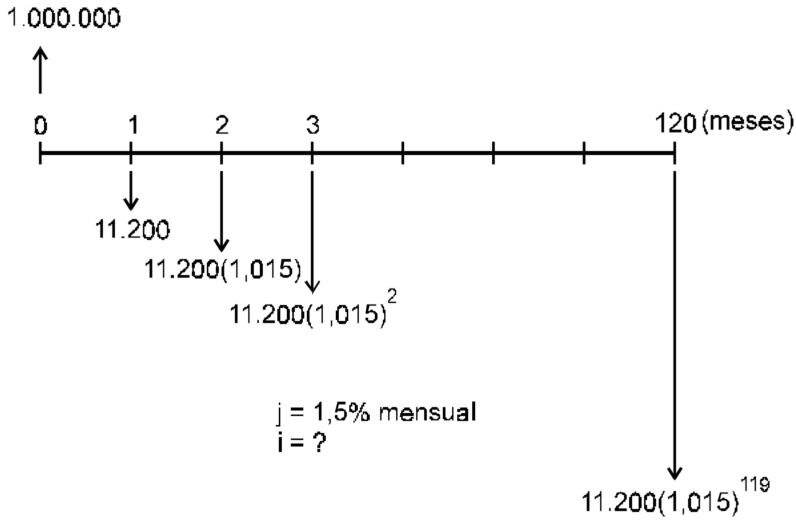
- Como el valor es positivo, corresponde a un pago único que se representa con flecha hacia arriba.
- El valor absoluto del pago único es 1.598.809,40.

Ejemplo 4:

Una entidad financiera garantiza que si hoy se deposita $1.000.000, el depositario adquiere el derecho a efectuar retiros mensuales, durante 10 años, cada uno de los cuales es igual al del mes anterior más un incremento de 1,5%, siempre y cuando el primer retiro, dentro de un mes, sea de $11.200. ¿Qué tasa de interés reconoce dicha entidad financiera?

Solución:

En primer lugar se debe elaborar el diagrama de flujo.



El diagrama de flujo está conformado por:

- Un pago único de 1.000.000, ubicado en el punto 0.

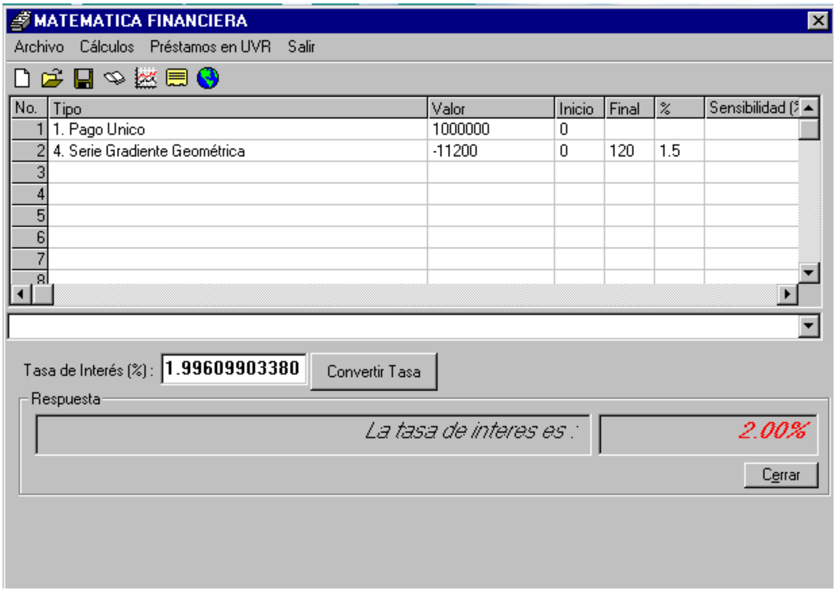
- Una serie gradiente geométrico, con A = 11.200 y j = 1,5%, que inicia en el punto 0 y termina en el punto 120.
- Una tasa de interés, que es la incógnita del problema.

La información de entrada al programa *'Calculadora Financiera'* es:

Tipo	Valor	Inicio	Final	%	Sensibilidad (%)
1	1.000.000	0			
4	-11.200	0	120	1,5	

Tasa de interés (%): *

Después de anotar la información de entrada, se procede a seleccionar la opción *'Cálculos',* del menú principal, y, luego, *'Cálculos financieros'*, para obtener la respuesta al problema, en una pantalla similar a la siguiente:



En conclusión, la respuesta del problema es 2% mensual.

Ejemplo 5:

Una empresa constructora de vivienda está interesada en saber el valor de la cuota mensual que debe pagar el comprador de una vivienda, en el primer año de posesión de la misma. La información que presenta, al respecto, es la siguiente:

Valor de contado de la vivienda: 60.000 dólares

Valor de la cuota inicial: 18.000 dólares

Período de financiación: 15 años, a una tasa de interés de 2% mensual.

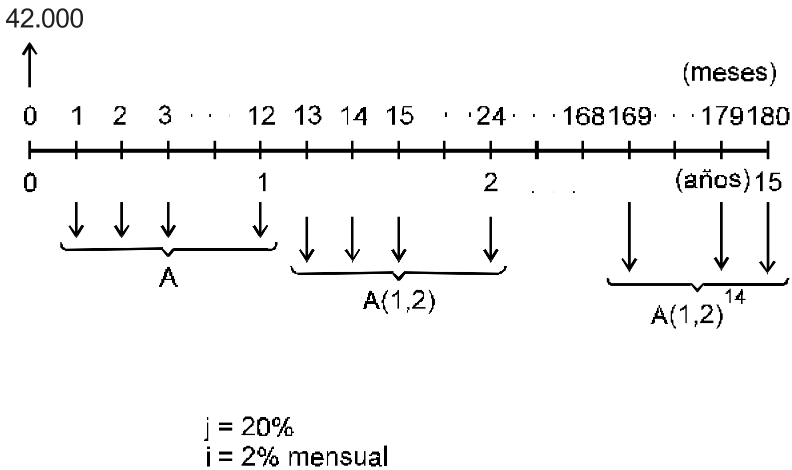
Forma de pago de la porción financiada: cuotas mensuales que se incrementan en 20% anual.

Determinar el valor solicitado de la cuota mensual.

Solución:

El valor de la parte financiada es:

60.000 - 18.000 = 42.000. El diagrama de flujo es:



El diagrama de flujo está conformado por:

• Un pago único de 42.000, ubicado en el punto 0.

• Una serie uniforme anual, con crecimiento geométrico cada año, con A por conocer (incógnita del problema) y j = 20%, que inicia

en el punto 0 y termina en el punto 15 (años).

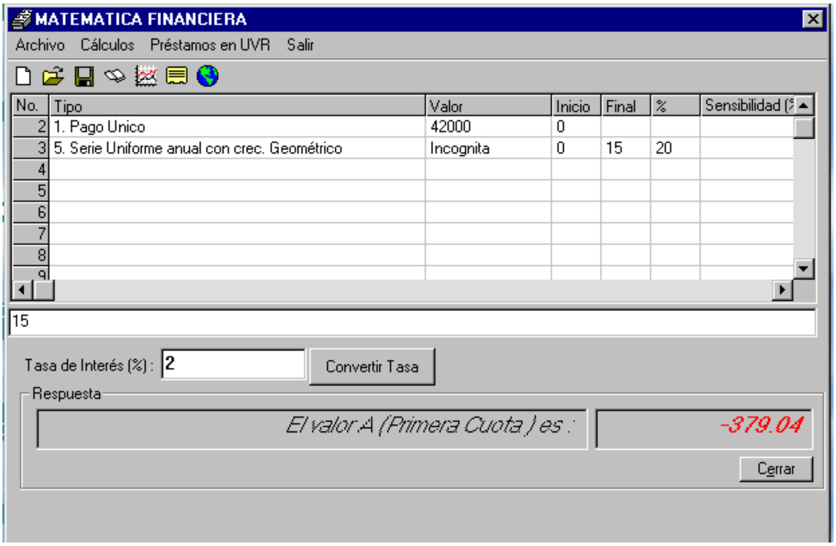
• Una tasa de interés igual a 2% mensual

La información de entrada al programa *'Calculadora Financiera'* es:

Tipo	Valor	Inicio	Final	%	Sensibilidad (%)
1	42.000	0			
5	*	0	15	20	

Tasa de interés (%): 2

Después de anotar la información de entrada, se procede a seleccionar la opción *'Cálculos'*, del menú principal, y, luego, *'Cálculos financieros'*, para obtener la respuesta al problema, en una pantalla similar a la siguiente:



En conclusión, la respuesta del problema es - 379,04 dólares, que se interpreta de la siguiente manera:

• Como el valor es negativo, corresponde al pago uniforme del primer año, que se representa con flecha hacia abajo.

• El valor absoluto del pago uniforme mensual del primer año es 379,04 dólares.

Equivalencia entre las tasas de interés

Si en la pantalla principal del programa *'Calculadora Financiera'* se presiona el botón *'Convertir Tasa'*, aparece el asistente para 'Manejo de Tasas de Interés', así:



Con este asistente se puede resolver la mayoría de los problemas relacionados con equivalencia entre las tasas de interés, cuyo desarrollo teórico es materia del capítulo 7, del presente libro. En el lado izquierdo del asistente se anota la información de la tasa de interés conocida y en el lado derecho las características de la tasa desconocida. Después de digitar la información en el asistente, se presiona el botón *Calcular* y, de inmediato, aparece en la parte superior derecha la respuesta al problema.

Ejemplo 6:

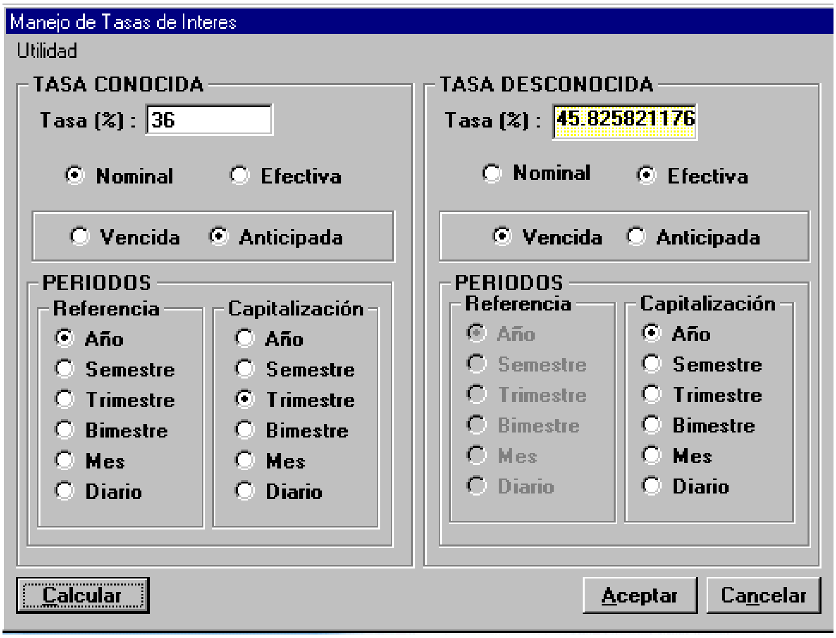
¿A qué tasa de interés anual es equivalente el 36% anual, trimestre anticipado?

Solución:

En relación con la tasas conocida y desconocida se tiene la siguiente información:

	Tasa conocida	Tasa desconocida
Tasa (%):	36	Es la incógnita
Nominal o Efectiva:	Nominal	Efectiva
Venciada o Anticipada:	Anticipada	Vencida
Período de Referencia:	Año	
Período de Capitalización:	Trimestre	Año

Después de digitar la información anterior y presionar el botón *'Calcular'*, aparece la siguiente pantalla:

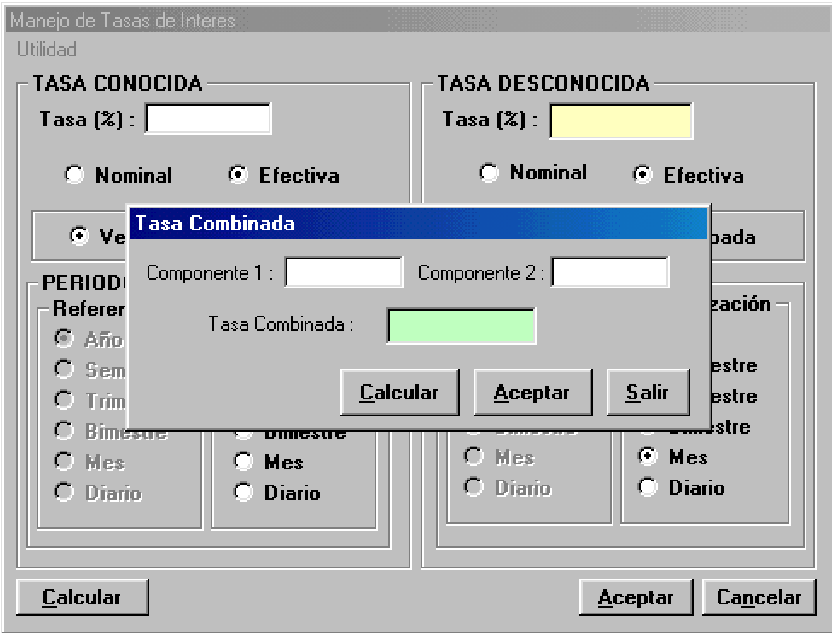


Por lo tanto, la tasa solicitada es:

45,83% anual

Tasas múltiples

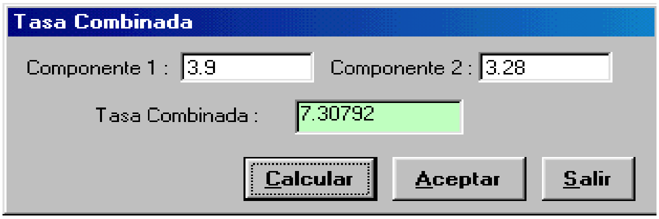
Si en la pantalla anterior se presiona el botón superior izquierdo, titulado *'Útilidad'*, de inmediato aparece la opción 'Tasas Combinadas', equivalente a tasas múltiples. Si se elige esta opción, aparece el asistente para 'Tasa Combinada', así:



Si, por ejemplo, una empresa brasilera contrata un préstamo en dólares, sobre el cual cobran una tasa de interés de 3,9% trimestral, el cual se lleva al Brasil, donde la tasa de devaluación es 3,28% trimestral, para hallar el costo total de dicho préstamo se escribe, en el asistente de 'Tasa Combinada':

Componente 1: 3,9 Componente 2: 3,28

Al presionar el botón *'Calcular'*, se obtiene:



Donde la tasa combinada es 7,30792% trimestral.

Tablas de liquidación de préstamos - Tablas de amortización

En situaciones financieras con créditos o préstamos, se debe establecer el correspondiente plan de amortización del préstamo, sobre la base de la siguiente información:

- El valor de la obligación o deuda.
- El plazo, expresado como un número de períodos.
- La tasa de interés periódica, simbolizada con la letra i.
- La forma de pago pactada o sistema de plan de pagos acordado.

En la práctica, son varios los planes de amortización que se utilizan. Los más comunes son:

- Plan de abonos constantes a capital
- Plan de cuotas constantes
- Plan de cuotas crecientes o decrecientes aritméticamente
- Plan de cuotas crecientes o decrecientes geométricamente
- Plan de cuotas fijas durante todo el plazo y abonos extraordinarios periódicos, también fijos
- Plan de cuotas constantes o crecientes o decrecientes, durante todo el plazo, y abonos extraordinarios periódicos, también constantes o crecientes o decrecientes.

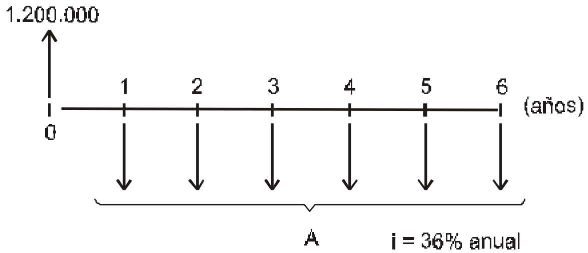
Con excepción del primer plan, cada uno de los planes anteriores se puede establecer, con indicación del *pago intereses* (costos de financiación) y del *pago capital* (pago del préstamo), con la ayuda de la *'Calculadora Financiera'*, en particular, cuando el plan de pagos involucra una serie uniforme, o una serie gradiente aritmético, o una serie gradiente geométrico.

Ejemplo 7:

Se tiene un crédito de $1.200.000, con una tasa de interés de 36% anual. Elaborar el correspondiente plan de amortización, si lo acordado es pagar anualmente la misma cuota.

Solución:

El diagrama de flujo es:

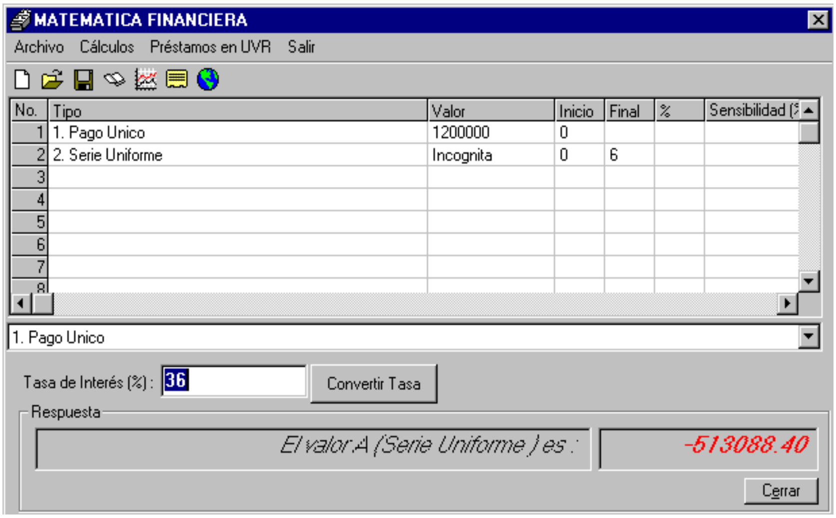


La información de entrada al programa *'Calculadora Financiera'* es:

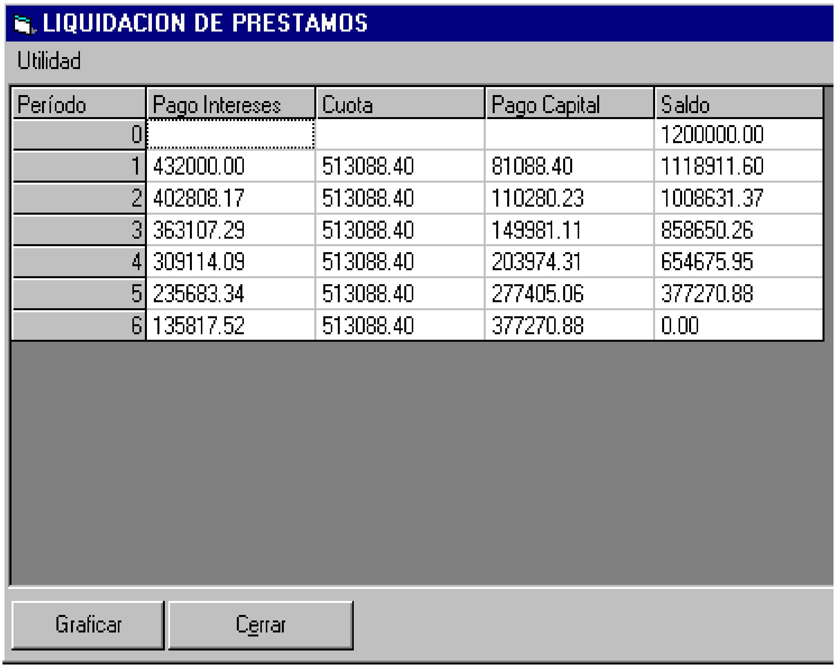
Tipo	Valor	Inicio	Final	%	Sensibilidad (%)
1	1.200.000	0			
2	*	0	6		

Tasa de interés (%): 36

Después de anotar la información de entrada, se procede a seleccionar la opción *'Cálculos',* del menú principal, y, luego, *'Cálculos financieros'*, para obtener la respuesta al problema, en una pantalla similar a la siguiente:



Es decir, la cuota anual (intereses más abono a capital) tiene un valor constante de 513.088,40. El plan de amortización se obtiene después de seleccionar la opción *'Cálculos',* del menú principal, y, luego, *'Plan de Pagos'*, en una pantalla similar a la siguiente:

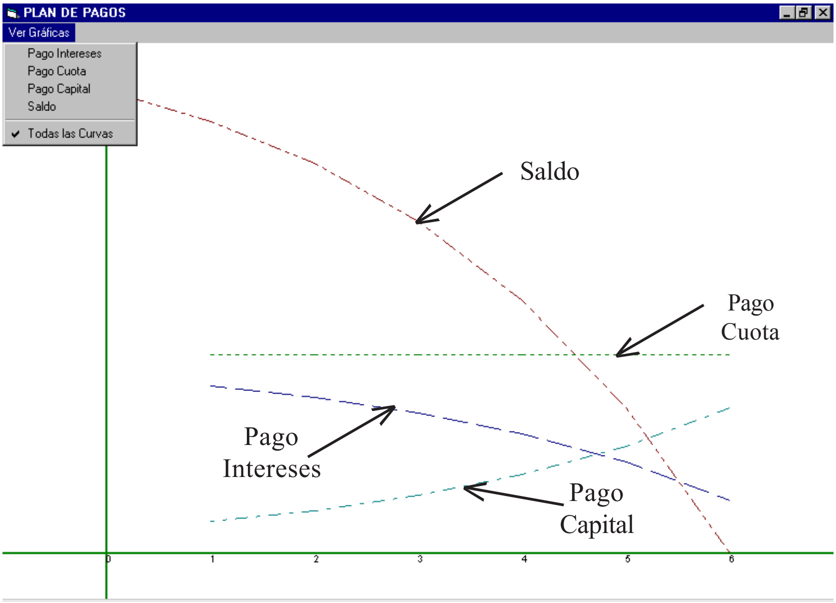


Período	Pago Intereses	Cuota	Pago Capital	Saldo
0				1200000.00
1	432000.00	513088.40	81088.40	1118911.60
2	402808.17	513088.40	110280.23	1008631.37
3	363107.29	513088.40	149981.11	858650.26
4	309114.09	513088.40	203974.31	654675.95
5	235683.34	513088.40	277405.06	377270.88
6	135817.52	513088.40	377270.88	0.00

Si en la pantalla anterior se presiona el botón *'Graficar'*, aparece una pantalla en blanco, con un solo menú, en el extremo superior izquierdo, denominado *'Ver Gráficas',* que cuando se presiona permite las siguientes opciones:

- Pago de Intereses
- Pago Cuota
- Pago Capital
- Saldo
- Todas las Curvas.

Para el caso del ejemplo, cada una de las curvas se muestra en un pantalla similar a la de la página siguiente, en la cual se han anotado, por aparte, los rótulos correspondientes a cada una de las curvas.



Préstamos en UVR (antes UPAC)

Si en el menú principal de *'Calculadora Financiera'* se selecciona la opción *'Préstamos en UVR'*, aparece una pantalla como la siguiente:



En la pantalla, a manera de ejemplo, se muestra la información de un préstamo con las siguientes condiciones:

Valor del Préstamo: 2.000.000

Valor Inicial de la UVR: 100

Plazo (Meses): 180 meses

Tasas de Interés:

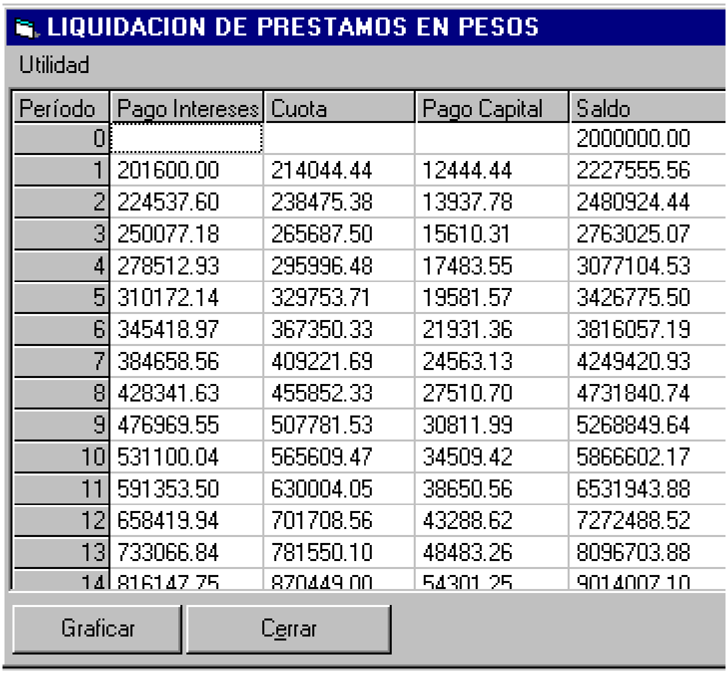
Tasa Real: 9%   Variación UVR: 12%

Las tasas tienen que ser efectivas, si no lo son, se puede usar la opción *'Convertir Tasa'*

Sistema de Pago: Pago Constante a Capital en UVR

Liquidación del Préstamo: En Pesos

Después de presionar el botón *'Cálculos'*, aparece una pantalla con los resultados de la liquidación del préstamo, similar a la siguiente:



Período	Pago Intereses	Cuota	Pago Capital	Saldo
0				2000000.00
1	201600.00	214044.44	12444.44	2227555.56
2	224537.60	238475.38	13937.78	2480924.44
3	250077.18	265687.50	15610.31	2763025.07
4	278512.93	295996.48	17483.55	3077104.53
5	310172.14	329753.71	19581.57	3426775.50
6	345418.97	367350.33	21931.36	3816057.19
7	384658.56	409221.69	24563.13	4249420.93
8	428341.63	455852.33	27510.70	4731840.74
9	476969.55	507781.53	30811.99	5268849.64
10	531100.04	565609.47	34509.42	5866602.17
11	591353.50	630004.05	38650.56	6531943.88
12	658419.94	701708.56	43288.62	7272488.52
13	733066.84	781550.10	48483.26	8096703.88
14	816147.75	870449.00	54301.25	9014007.10

La información de esta tabla de amortización del préstamo se puede graficar, tal como se indicó en páginas anteriores.

Evaluación financiera de proyectos

El programa de computador *'Calculadora Financiera'* se puede utilizar para el cálculo de los indicadores de la bondad financiera de un proyecto, a saber:

• Valor presente neto, VPN(i)

• Tasa interna de retorno, TIR

• Relación beneficio - costo, (B/C)(i)

Para el efecto, en la tabla para anotación de la información del diagrama de flujo se digitan los valores correspondientes al flujo de efectivo neto que en cada punto en el tiempo, entre 0 y n, período de análisis del proyecto, tienen los inversionistas en relación con el proyecto, y la tasa de interés de oportunidad, TIO, de los inversionistas.

Para que el valor presente neto corresponda al valor del flujo de efectivo neto en el punto cero, en este punto debe haber información sobre el flujo de efectivo neto. Si no hay, se debe escribir cero.

También, el programa de computador *'Calculadora Financiera'* permite adelantar *análisis de sensibilidad* de los indicadores de la bondad financiera del proyecto a cambios en los ingresos netos y/o en los egresos netos

Ejemplo 8:

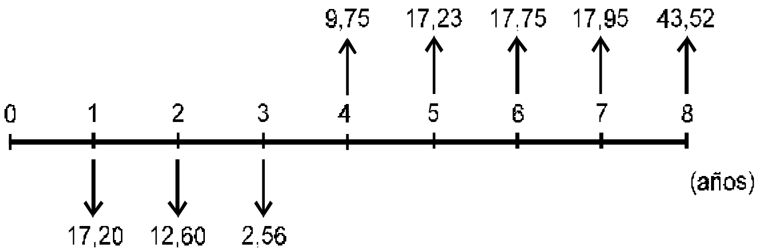
El flujo de efectivo neto, FEN, desde el punto de vista de los inversonistas, de un proyecto de inversión, con un período de análisis de ocho años, en millones, es:

Punto	0	1	2	3	4	5	6	7	8
FEN		-17,20	-12,60	-2,56	9,75	17,23	17,75	17,95	43,52

La tasa de interés de oportunidad de los inversionistas, TIO, es 10% anual. Calcular los indicadores de la bondad financiera del proyecto.

Solución:

El diagrama de flujo es:



i = 10% anual

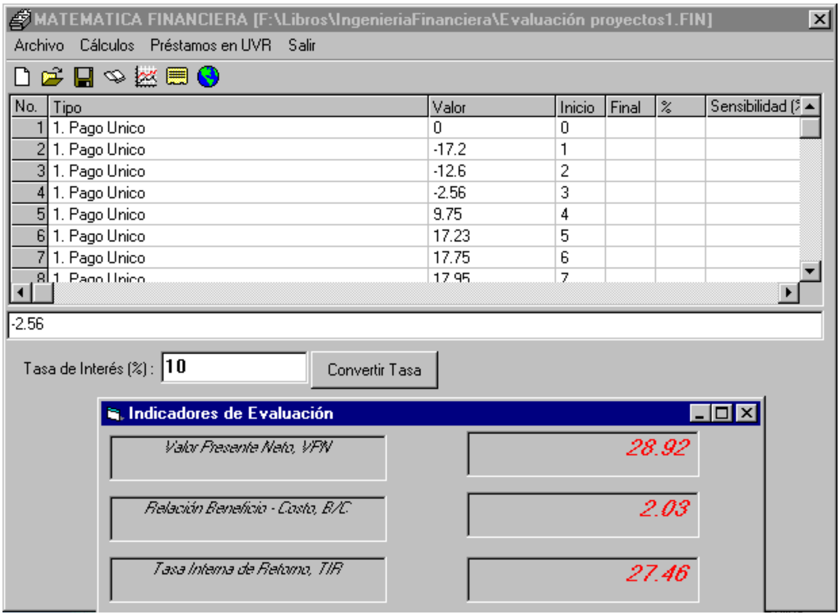
Es importante tener en cuenta que el valor presente neto se quiere conocer en el punto cero. Como en este punto no aparece flujo de efectivo neto, en la tabla para anotación de la información del diagrama de flujo se debe digitar un pago único con valor cero e inicio cero.

La información de entrada al programa *'Calculadora Financiera'* es:

Tipo	Valor	Inicio	Final	%	Sensibilidad (%)
1	0	0			
1	-17,20	1			
1	-12,60	2			
1	-2,56	3			
1	9,75	4			
1	17,23	5			
1	17,75	6			
1	17,95	7			
1	43,52	8			

Tasa de interés (%): 10

Después de anotar la información de entrada, se procede a seleccionar la opción *'Cálculos',* del menú principal, y, luego, *'Cálculos financieros'*, para obtener la respuesta al problema, en una pantalla similar a la siguiente:



En conclusión: VPN(10%) = 28,92 millones; TIR = 27,46% anual; (B/C)(10%) = 2,03.

Análisis de sensibilidad

El programa *'Calculadora Financiera'* permite examinar la sensibilidad de los indicadores de la bondad financiera de un proyecto a cambios en los ingresos y/o en los egresos. Para el efecto, dentro de la información de entrada, en la columna 'sensibilidad', se debe anotar el porcentaje que se toma del correspondiente ingreso o egreso neto.

Ejemplo 9:

Para el proyecto del ejemplo 8, determinar el valor de los indicadores de su bondad financiera, si los egresos netos se incrementan en 10% y los ingresos netos se reducen en 10%.

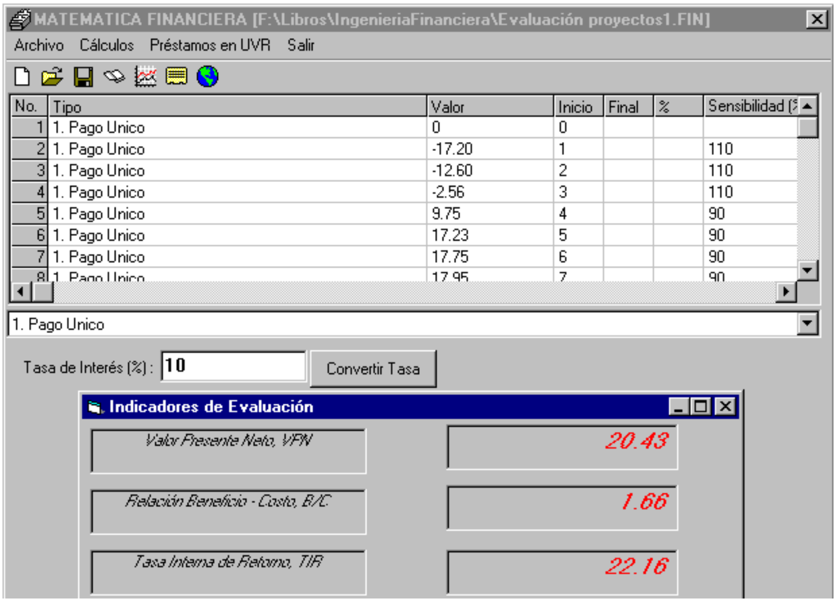
Solución:

La información de entrada al programa *'Calculadora Financiera'* es:

Tipo	Valor	Inicio	Final	%	Sensibilidad (%)
1	0	0			
1	-17,20	1			110
1	-12,60	2			110
1	-2,56	3			110
1	9,75	4			90
1	17,23	5			90
1	17,75	6			90
1	17,95	7			90
1	43,52	8			90

Tasa de interés (%): 10

Después de anotar la información de entrada, se procede a seleccionar la opción *'Cálculos',* del menú principal, y, luego, *'Cálculos financieros'*, para obtener la respuesta al problema, en una pantalla similar a la siguiente:



En conclusión: si los egresos netos se incrementan en 10% y los ingresos netos se reducen en 10%, se obtiene: VPN(10%)=20,43 millones; TIR = 22,16% anual; (B/C)(10%) = 1,66.

Problemas

1. El diagrama de flujo, correspondiente a un problema financiero, está constituido de la siguiente manera:

Con flechas hacia arriba:

- Una serie uniforme, con A = 4 millones, cuyo primer pago se hace en el punto 0 y el último en el punto 6.
- Un pago único de 3 millones, en el punto 5.
- Una serie gradiente aritmético, con g = 2 millones, cuyo primer pago es en el punto 9 y el último en el punto 14.
- Un pago único de 5 millones, en el punto 15.
- Una serie unifrome, con A = 2 millones, cuyo primer pago es en el punto 16 y el último en el punto 18.

Con flechas hacia abajo:

- Un pago único de 5 millones, en el punto 2.
- Una serie gradiente geométrico, con A = 2 millones y j = 20%, cuyo primer pago es en el punto 5 y el último pago en el punto 11.
- Una serie uniforme, con un pago A desconocido, cuyo primer pago se hace en el punto 13 y el último en el 18.
- Un pago único de 4 millones, en el punto 18.

Los períodos son trimestrales y la tasa de interés es 28% anual mes anticipado.

Elaborar el diagrama de flujo y hallar el valor de A. *(Respuesta: 15,87 millones)*

2. ¿A qué tasa efectiva anual es equivalente el 2,5% mensual? *(Respuesta: 34,49% anual).*

3. ¿A qué tasa anual, convertible semestralmente, es equivalente el 18% semestral, convertible trimestralmente? *(Respuesta: 37,62% anual, convertible semestralmente).*

4. Resolver, con ayuda del programa *'Calculadora Financiera'*, los ejemplos y problemas de los capítulos 6 a 8.